

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)

[PCT36 条及び PCT 規則 70]

REC'D 17 FEB 2006

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 P05054800	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 2005/001706	国際出願日 (日.月.年) 04.02.2005	優先日 (日.月.年) 06.02.2004
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. H01L21/265(2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

<p>1. この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。 法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。</p> <p>2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。</p> <p>3. この報告には次の附属物件も添付されている。</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> 附属書類は全部で <u>4</u> ページである。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)</p> <p><input type="checkbox"/> 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとの国際予備審査機関が認定した差替用紙</p> <p>b. <input type="checkbox"/> 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。 配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第 802 号参照)</p> <p>4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎</p> <p><input type="checkbox"/> 第 II 欄 優先権</p> <p><input type="checkbox"/> 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成</p> <p><input type="checkbox"/> 第 IV 欄 発明の単一性の欠如</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 V 欄 PCT35 条(2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VI 欄 ある種の引用文献</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VII 欄 国際出願の不備</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VIII 欄 国際出願に対する意見</p>	
---	--

国際予備審査の請求書を受理した日 29.06.2005	国際予備審査報告を作成した日 01.02.2006	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 宮崎 園子	4 L 9 2 7 7
	電話番号 03-3581-1101 内線 3498	

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願
- ☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
- ☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
- ☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
- ☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-2, 5-11 _____ ページ、出願時に提出されたもの

第 3-4 _____ ページ*, 29.06.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 4-11 _____ 項、出願時に提出されたもの

第 _____ 項*, PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 1, 3 _____ 項*, 29.06.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ 項*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-2 _____ ページ/図、出願時に提出されたもの

第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ

☒ 請求の範囲 第 2 _____ 項

☐ 図面 第 _____ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること)

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ

☐ 請求の範囲 第 _____ 項

☐ 図面 第 _____ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること)

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 1, 3 - 1 1	有
	請求の範囲	無
進歩性 (I S)	請求の範囲 1, 3 - 1 1	有
	請求の範囲	無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲 1, 3 - 1 1	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明 (PCT規則 70.7)

文献1 : J P 0 9 - 1 0 2 4 6 5 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド), 1 9 9 7 . 0 4 . 1 5

請求の範囲 1, 3 - 1 1

請求の範囲 1, 3 - 1 1 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1に対して進歩性を有する。

とから効率的ではないという問題がある。

[0009] そこで、プラズマを用いたシリコン極浅層のアモルファス化と、プラズマドーピングを組合せたプロセスを同一チャンバー内で実現する装置について種々の実験を重ねた。その結果、実験を進める中で、プラズマ導入装置の電源や周辺回路に破損が起こるのは両工程で用いるプラズマを切り替えるときであるということを見出した。

[0010] さらに、その原因はアモルファス化とプラズマドーピングを連続して行うプロセスでは、別種類のプラズマを連続して用いるので、バイアス印加手段や、プラズマ源としての高周波電源や周辺回路の整合ポイントが異なり、プラズマの切り替え時に負荷が掛かるためであることがわかった。

[0011] このように、同一チャンバー内で、アモルファス化とプラズマドーピングを実現する場合、プラズマの切り替え時に、バイアス印加手段や、プラズマ源としての高周波電源あるいはその周辺回路に負荷がかかり装置が破損し易いという問題があった。

[0012] このような状況のなかで、プロセス全体の効率や装置への投資効率を大幅に落とすことなく、アモルファス化のために用いるプラズマとプラズマドーピングで用いるプラズマの切り替え時に、高周波発生源あるいはその周辺回路の破損を招くことのない方法の提供が求められていた。

[0013] 本発明は、前記実情に鑑みてなされたもので、装置の破損を招くことなく、プラズマを用いたシリコン極浅層のアモルファス化とプラズマドーピングを同一チャンバー内で実現することのできる方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] そこで本発明の方法では、アモルファス化プラズマ照射とプラズマドーピングの工程間でプラズマを切り替える時に放電を止めてバイアス印加またはプラズマ源の高周波電源の初期状態、もしくは、整合回路の整合ポイントの初期状態を各工程で使用するプラズマに適應するように設定し直すものである。

[0015] 本発明の不純物導入方法は、半導体基板の表面をアモルファス状態とするアモルファス化プラズマ照射を行う第1のプラズマ照射工程と、前記半導体基板に浅い接合を形成すべく不純物をプラズマドーピングする第2のプラズマ照射工程とを含み、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程

に移行するに際し、バイアス電源の初期状態を各工程で使用するプラズマに適
応するように

設定しなおす再設定工程を含む。

この方法により、装置に余分な負荷がかかるのを防ぎ、効率的な使用が可能となるため、装置の破損を招くのを防ぐことができる。

[0016] このように本発明の不純物導入方法は、前記再設定工程が、プラズマ発生源の初期状態を各工程で使用するプラズマに適応するように設定し直す工程を含むことにより、容易に適切なプラズマ状態を提供することができる。

[0017] また本発明の不純物導入方法は、前記再設定工程が、整合回路の整合ポイントの初期状態を各工程で使用するプラズマに適応するように設定し直す工程を含む。

この方法により、整合回路がプラズマ照射開始直後に整合状態へ設定されるため、装置に余分な負荷がかかるのを防ぐことができる。

[0018] また本発明の不純物導入方法は、前記再設定工程が、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、一旦放電を停止して再設定する工程を含む。

切り替え時に大電流が流れることがあるが、一旦放電を停止することにより、整合回路の整合不良による高周波電源の故障を防ぐことができる。

[0019] また本発明の不純物導入方法は、前記再設定工程が、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、バイアスパワーを下げた後に変化させた後に所望のバイアスパワーを印加する工程を含む。

この方法により、切り替え時に大電流が流れることがあるが、バイアスパワーを下げた後に変化させた後に所望のバイアスパワーを印加するようにしているため、前記第2のプラズマ照射工程開始時の整合回路の整合不良による高周波電源の故障を防ぐことができる。プラズマ切り替え時のバイアスパワーは、切り替え後に印加すべきバイアスパワーの5-50%に下げることが望ましい。より望ましくは5-30%に低下させる。50%以上であれば効果が少ない。一方、バイアスパワーを下げすぎると反射波をゼロにできない。

[0020] また本発明の不純物導入方法は、前記再設定工程が、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、圧力を上げて、圧力を除く他の条件を変化させた後に所望の圧力を設定するものを含む。

請求の範囲

[1] (補正後)

半導体基板の表面をアモルファス状態とするアモルファス化プラズマ照射を行う第1のプラズマ照射工程と、前記半導体基板に浅い接合を形成すべく不純物をプラズマドーピングする第2のプラズマ照射工程とを含み、

前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、バイアス電源の初期状態を各工程で使用するプラズマに適応するように設定しなおす再設定工程を含む不純物導入方法。

[2] (削除)

[3] (補正後)

前記再設定工程は、整合回路の整合ポイントの初期状態を各工程で使用するプラズマに適応するように設定し直す工程を含む請求項1に記載の不純物導入方法。

[4] 前記再設定工程は、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、一旦放電を停止して再設定する工程を含む請求項1乃至3のいずれかに記載の不純物導入方法。

[5] 前記再設定工程は、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、バイアスパワーを下げ変化させた後に所望のバイアスパワーを印加する工程を含む請求項1乃至3のいずれかに記載の不純物導入方法。

[6] 前記再設定工程は、前記第1のプラズマ照射工程から前記第2のプラズマ照射工程に移行するに際し、圧力を上げて、圧力を除く他の条件を変化させた後に所望の圧力を設定する請求項1乃至3のいずれかに記載の不純物導入方法。

[7] 前記第1のプラズマ照射工程の後に、前記第2のプラズマ照射工程が実行されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の不純物導入方法。

[8] 前記第2のプラズマ照射工程の後、更に第1のプラズマ照射工程が実行されるようにした請求項7に記載の不純物導入方法。

[9] 前記第2のプラズマ照射工程に先立ち、第1のプラズマ照射工程が実行されるようにした請求項1乃至6のいずれかに記載の不純物導入方法。

[10] 前記第1のプラズマ照射工程で用いられるガス種がヘリウムまたはネオンを含むことを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の不純物導入方法。